

Aus dem Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der
Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. F. R. Althaus)

**Computergestütztes Informationssystem (CliniTox) für die klinische
Toxikologie bei Wiederkäuern**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

Denise Waidyasekera
Tierärztin von Langnau i.E.

genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. H. Nägeli, Referent
PD Dr. R. Müller, Korreferent

Zürich 2003

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Summary	4
3	Einführung	5
4	Material	8
4.1	Hardware	8
4.2	Software	8
4.3	Datenbanken	8
5	Methoden	9
5.1	Kriterien für die Auswahl der Substanzen	9
5.2	Gliederung der Daten	10
5.3	Suchfunktionen	13
5.4	Publikation auf dem Internet	14
6	Resultate	15
6.1	Management von Vergiftungen bei Wiederkäuern	15
6.2	Substanzen und Substanzgruppen	19
6.3	Suchfunktion nach toxischen Wirkstoffen	24
6.4	Suchfunktion nach Symptome	29
7	Diskussion	38
7.1	Struktur der Datenbank	38

7.2	Suchfunktionen	38
7.3	Literatur	39
7.4	Toxizität	40
7.5	Antidot, Therapie	41
7.6	Weiterführende Diagnostik	42
8	Literatur	43
9	Dankesadressen	45

1 Zusammenfassung

Wiederkäuer (Rinder, Schafe und Ziegen) können im Stall, auf der Weide, sowie über das Futter oder Trinkwasser einer grossen Vielfalt von Giftstoffen ausgesetzt sein. Zahlenmässig gehören Vergiftungen bei Wiederkäuern aber zu den eher seltenen Ereignissen im Alltag einer Nutztierpraxis, so dass auf diesem Gebiet der Wissensstand der Tierärztinnen oder Tierärzte oft nicht gross ist. Das zeigt sich auch in den vielen Anfragen, die das Institut für Veterinärpharmakologie und –toxikologie sowie das Schweizerische Toxikologische Informationszentrum erhalten. Die vorliegende Arbeit soll deshalb als Entscheidungshilfe bei Vergiftungsfällen dienen, wobei die notwendigen Informationen schnell und flexibel über das Internet abgerufen werden können.

Für die Erstellung dieser CliniTox-Entscheidungshilfe wurde vor allem auf Originalpublikationen, Lehrbücher und die langjährige Dokumentation des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums zurückgegriffen. Die verfügbare Literatur wurde kritisch ausgewertet und die aus Sicht der Praxis wesentlichen Aussagen in die Struktur einer vernetzten Datenbank eingebracht. Somit sind die Informationen auch in einem allfälligen Notfall leicht abruf- und anwendbar. Für jeden Giftstoff sind folgende Angaben erhältlich: Chemisch-physikalische Eigenschaften, Quellen und Anwendungsformen, Toxikokinetik und –dynamik, Grenzdosen, Vergiftungssymptome mit Fallbeispielen, Differentialdiagnosen, Sektionsbefunde, Probenentnahme und Diagnostik, therapeutische Richtlinien sowie ein Literaturverzeichnis. Das grundsätzliche Vorgehen bei Vergiftungen ist auf einer separaten Seite über das „Management von Vergiftungen bei Wiederkäuern“ beschrieben.

Um die Benutzung der Datenbank zu erleichtern, wurden zwei Suchfunktionen eingerichtet. Mit der ersten Suchfunktion kann nach toxischen Substanzen oder Wirkstoffen gesucht werden, deren Namen (zum Beispiel Permethrin), Substanzklasse (Pyrethroide), Verwendungszweck (Insektizid) oder Quelle (Fliegenspray) bereits bekannt sind. Bei der zweiten Suchfunktion kann durch Auswahl von Symptomen die mögliche Ursache einer Vergiftung identifiziert werden. Diese elektronische Entscheidungshilfe über die klinische Toxikologie bei Wiederkäuern ist im Internet unter der Adresse <http://www.clinitox.ch> jederzeit abrufbar. Der Anwender benötigt lediglich einen HTML 3-fähigen Browser auf einem Macintosh, Windows oder UNIX System.

2 Summary

Ruminants (cattle, sheep and goats) can be exposed to many toxic substances in the stable, on pastures and also through their feed or drinking water. Nevertheless, cases of poisoning are relatively rare in the veterinary practice, such that practitioners have only limited knowledge of clinical toxicology and, as a consequence, may face considerable problems in handling toxicological emergencies. The goal of the present thesis was, therefore, to develop a decision support system for the management of poisonings in ruminants that provides rapid and unlimited access to the current evidence-based knowledge of clinical toxicology.

Relevant reports from the peer-reviewed literature as well as authoritative books were evaluated and organized according to the requirements of a structured database. Additionally, we consulted the archives of the Swiss Toxicological Information Center. The data provided for each toxic substance include a summary of its chemical and physical properties, sources, commercial use or natural occurrence, toxicokinetic data, mechanism of action, threshold doses in laboratory animals and ruminant species, clinical symptoms with brief case reports, sampling and analytical procedures, post-mortem findings, differential diagnoses, therapeutic guidelines and references to the literature.

To allow for fast retrieval of data, this decision support system has been programmed with two different search functions. The first search tool serves to find a substance using its chemical name (for example permethrin), the class of compounds to which it belongs (pyrethroids), a possible source (insecticide) or one of its main applications (for example as a spray). Using the second search tool based on clinical symptoms, it is possible to choose a combination of clinical findings from one or more organ systems and generate a list of toxic substances that may be responsible for the selected symptoms. This user-friendly decision support system on clinical toxicology in ruminants can be accessed online on the world-wide web using the following address: <http://www.clinitox.ch>. The application of CliniTox requires a HTML 3-compatible Browser on Apple Macintosh, Windows or UNIX system.


3 Einführung

Das Institut für Veterinärpharmakologie und –toxikologie hat einen computergestützten Dienstleistungsbetrieb ins Leben gerufen, der den praktizierenden Tierärztinnen und Tierärzten ermöglicht, einfach und schnell an Information über verschiedene pharmakologische Gebiete der Veterinärmedizin (Tierarzneimittel, Veterinärprodukte, Wirkstoffe, Rückstände) zu kommen. In diesem Rahmen entstand, als fortführende Erweiterung, das Projekt „CliniTox“, welches für die Praxis nützliche Informationen über die klinische Toxikologie enthält. Bereits abgeschlossene Teilprojekte umfassen eine veterinärmedizinische Giftpflanzendatenbank (Furler et al., 2000) und computergestützte Entscheidungshilfen für die klinische Toxikologie beim Pferd (Laut et al., 2002) sowie bei Kleintieren (Hellwig, 2003). Die CliniTox Entscheidungshilfen werden online über das Internet angeboten (<http://www.clinitox.ch>) und können mit einem HTML 3-fähigen Browser auf Macintosh, Windows oder UNIX jederzeit abgerufen werden (Abb. 1).

Die vorliegende Dissertation befasst sich mit der klinischen Toxikologie der Wiederkäuer. Vergiftungen kommen in der Praxis selten vor, so dass es für die Tierärzteschaft schwierig ist, sich auf diesem aktives Wissen aneignen zu können. Tritt der Fall einer Vergiftung doch einmal ein, muss auf Grund des mangelnden Wissensstandes auf Literatur (Publikationen, Fachbücher) zurückgegriffen werden, was in der Regel sehr zeitaufwendig ist. Ferner sind die einschlägigen Literaturquellen oft nicht leicht auffindbar. Die existierenden Fachbücher bieten zwar zum Teil hervorragende Übersichten einzelner Fachgebiete, enthalten aber auf Grund der lang zurückliegenden Publikationsdaten meist veraltete pharmakologische oder toxikologische Angaben. Um den praktizierenden Tierärztinnen und Tierärzten fachliche Unterstützung bei Vergiftungen von Rindern, Schafen und Ziegen zu bieten, wurde deshalb die bestehende computergestützte Entscheidungshilfe auf diese Spezies ausgeweitet.

Listen und Suchfunktionen

CliniTox
Klinische
Toxikologie



Giftsubstanz / Toxin / Giftquelle suchen

Management von: [Kleintiere](#) [Pferd](#)
Vergiftungsfällen: [Wiederkäuer](#) [Schwein](#)

Giftpflanze / Toxin suchen

Listen: [Botanik](#) [Toxizitätsgrad](#) [Erläuterungen](#)
[Bilder](#) [Fachliteratur](#)

Suche nach Vergiftungssymptomen

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* ALLGEMEINZUSTAND / VERHALTEN *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* OBERER GASTROINTESTINALTRAKT *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* RESPIRATIONSTRAKT *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* BEWEGUNGSAPPARAT *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* HARNTRAKT *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* BLUT UND BLUTBILDUNG *"/> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; flex-grow: 1;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* TIERART *"/> </div> <div style="text-align: right;"> <input style="width: 40px;" type="button" value="Suchen"/> <input style="width: 40px;" type="button" value="Löschen"/> </div> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* NERVENSYSTEM *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* UNTERER GASTROINTESTINALTRAKT *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* HERZ / KREISLAUF *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* AUGEN / AUGENLIDER *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* FELL / HAUT / SCHLEIMHÄUTE *"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input style="width: 95%;" type="text" value="* FRUCHTBARKEIT / JUNGTIERE / LAKTATION *"/> </div>
---	---

Gleiche Suchfunktion mittels [JAVA-Script](#) (Client).

©2003 - Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich, Schweiz
Es kann keinerlei Haftung für Ansprüche übernommen werden, die aus dieser Webseite erwachsen könnten.

Abb. 1 Einstiegseite der CliniTox-Entscheidungshilfe (<http://www.clinitox.ch>)

Dazu wurden die veröffentlichten Daten über Vergiftungen bei Wiederkäuern aus Fachbüchern und Originalpublikationen verarbeitet, komprimiert und praxisorientiert gegliedert. Die wichtigen Substanzen und Substanzgruppen wurden definiert, die möglichen Giftquellen beschrieben, die Wirkung des toxischen Agens auf den Organismus diskutiert und Therapiepläne erstellt. Des weiteren wurden detaillierte Toxizitätsdaten für Wiederkäuer und Labortiere, die Problematik der Umweltoxizität, eine über die Klinik hinausgehende Diagnostik, mögliche Sektionsbefunde und die wichtigsten differentialdiagnostischen Alternativen dargestellt. Der elektronische Aufbau von CliniTox hat den entscheidenden Vorteil, dass die Daten immer auf dem aktuellen Stand gehalten werden können, beispielsweise um neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Diagnostik oder Therapie in das bestehende System zu integrieren. Ein weiterer wesentlicher Aspekt bei den Zielsetzungen für die vorliegende Dissertation war der Aufbau von zweckmässigen

gen Suchfunktionen, die ein rasches Auffinden der Information erlauben. Zum einen soll es möglich sein, Wirkstoffe zu suchen, wenn die Substanz (zum Beispiel Nitrat), das Präparate (Düngemittel) oder eine Quellen (zum Beispiel das Futter) bekannt sind. Die andere Suchfunktion sollte dabei helfen, die mögliche Ursache eines Vergiftungsgeschehens zu identifizieren, indem die Symptome aus einem entsprechenden Katalog ausgewählt werden.

4 Material

4.1 Hardware

- Workstations: PowerMac 200 MHz Prozessor, 96 MB Ram Arbeitsspeicher, 6 GB Festplatte; Pentium 400 MHz, 64 MB Ram, 6 GB
- CliniPharm/CliniTox Projekt-Server: Pentium 75 MHz Prozessor, 64 MB Arbeitsspeicher, 6 GB Festplatte; Webserver: Pentium 120 MHz, 32 MB Ram, 720 MB
- Netzwerk: Ethernet 10/100 Mbit TwistedPair

4.2 Software

- Betriebssysteme der Workstations: Mac OS 9, Windows 95
- Applikationen: Word 98 (Macintosh), Word 97 (Windows), Netscape Communicator, Internet Explorer (beide für Macintosh und Windows), Paradox 4.5
- Netzwerk Betriebssystem: Novell Netware 4.11
- Netzwerkprotokolle: IPX, PCP/IP, AppleTalk

4.3 Datenbanken

Folgende Datenbanken wurden für die Literatursuche genutzt:

- Ovid Technologies, Inc., New York, USA: Medline 1966-2002; Embase Drugs & Pharmacology 1980-2002; Biosis Previews 1970-2002
- CAB International Services: Wallingford, Oxon, UK & New York, USA: Index Veterinarius 1972-2002
- Dialog Corporation, London, UK: Toxfile 1965-2002; Vets (Veterinary Science and Medicine) 1972-2002; RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances).

5 Methoden

5.1 Kriterien für die Auswahl der Substanzen

Die Grundlage für die Auswahl der in die Datenbank aufgenommenen Substanzen und Substanzgruppen bildeten Veröffentlichung in Deutsch, Englisch, Französisch und Holländisch. Diese Literatur wurde mittels Datenbanken (siehe Material) recherchiert. Die Auswahl der aufgeführten Substanzen wurde anhand der Häufigkeit der Anfragen ans Schweizerische Toxikologische Informationszentrum und aufgrund der in der Literatur gefundenen klinischen Relevanz getroffen.

Für CliniTox wurden nur Veröffentlichungen aus wissenschaftlich begutachteten Fachzeitschriften berücksichtigt, während Kongressberichte und andere Kurzberichte, die keiner wissenschaftlichen Begutachtung unterlagen, nicht mit einbezogen wurden. Neben diesen Literaturberichten wurde die Dokumentation des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums und des Instituts für Veterinärpharmakologie und –toxikologie der Universität Zürich konsultiert. Folgende Fachbücher und Enzyklopädien wurden zu Rate gezogen: Moeschlin, 1980; Windholz, 1983; Frimmer, 1984; Lorgue et al., 1987; Mortimer, 1987; Hapke, 1988; Humphreys, 1988; Karlson, 1988; Perkow, 1988; Kühnert, 1991; Lüllmann et al., 1994; Marquardt und Schäfer, 1994; Bonagura, 1995; Forth und Henschler, 1996; Hardman et al., 1996; Klaassen, 1996; Smith, 1996; Sunshine, 1996; Ellenhorn, 1997; Gfeller und Messonier, 1998; Ballantyne et al., 1999; Gangolli, 1999; Olson et al., 1999; Plumb, 1999; Radostits et al., 1999; Adams, 2001; Roder, 2001; Frey und Löscher, 2002; Löscher et al., 2002; Schrey, 2002.

5.2 Gliederung der Daten

Um die Informationen über die Substanzen übersichtlich darstellen zu können, erfolgte eine Aufteilung der Daten in einen allgemeinen Teil und einen speziellen,

die Wiederkäuer betreffenden Teil. Die einzelnen Rubriken sollen im Folgenden etwas näher erläutert werden.

5.2.1 Allgemeine Toxikologie

Chemisch-physikalische Eigenschaften

In dieser Rubrik werden nach Möglichkeit Eigenschaften wie Geruch, Farbe, Konsistenz, Löslichkeit, Aggregatzustand, Schmelz- und Siedepunkte der Substanzen beschrieben, die bei der Identifizierung des Stoffes, dessen Kinetik oder toxikologischen Prinzipien von Bedeutung sein können.

Quellen

Angegeben werden mögliche Quellen vor allem aus Landwirtschaft, Industrie, Garten und Gewerbe.

Kinetik

Unter diesem Titel werden die möglichen Aufnahme-mechanismen, die Verteilung im Organismus, sowie die Metabolisierung und Ausscheidung der Substanzen besprochen. Soweit bekannt werden pharmakokinetische Parameter wie Bioverfügbarkeit und Verteilungsvolumina angegeben. Besonders berücksichtigt wird die biologische Halbwertszeit der Substanzen, da sie für die Therapiedauer von großer Bedeutung ist.

Toxisches Prinzip

Die toxischen Wirkungsmechanismen werden auf physiologischer und molekularer Ebene beschrieben.

Toxizität bei Labortieren

Die akuten oralen LD₅₀-Werte der Substanz und ihrer Derivate werden für Maus, Ratte, Kaninchen und Huhn angegeben, soweit sie in der Literatur verfügbar sind. Auf eine mögliche Potenzierung der Wirkung durch repetitive (chronische) Aufnahme wird ebenfalls hingewiesen. Die perkutanen oder inhalativen Toxizitätsdaten werden nur im Ausnahmefall erwähnt, da die meisten Tierversuchungen auf oralem Weg erfolgen.

Umwelttoxikologie

Die Gefahr einer möglichen Umweltkontamination und deren Folgen werden hier aufgeführt.

5.2.2 Spezielle Toxikologie der Wiederkäuer

Ein generell für alle Vergiftungstypen anwendbares Vorgehen wird auf einer gesonderten Internetseite mit dem Titel „Management von Vergiftungen bei Wiederkäuern“ erläutert. Über Mausklick ist es dem Anwender jederzeit möglich, auf diese Seite zu kommen und von dort wieder zurück auf die spezielle Toxikologie der einzelnen Substanzen zu gelangen.

Toxizität beim Wiederkäuer

Es werden, soweit in der Literatur verfügbar, Angaben über die Toxizität bei Rind, Schaf und Ziege präsentiert. Nicht immer handelt es sich um die selben Parameter, es wird dementsprechend zwischen der LD₅₀, der minimal toxischen Dosis, der minimal letalen Dosis oder der chronischen Dosis zur Entstehung von Vergiftungserscheinungen unterschieden. Wenn nötig sind sowohl akute wie auch chronische Toxizitätsdaten aufgelistet. Leider wurden nicht für jede Substanz genaue Angaben gefunden, die Daten stammen zum Teil auch aus einzelnen Publikationen über akzidentelle Vergiftungen.

Latenz

Die Angabe der Latenzzeit bezieht sich auf das Intervall zwischen Aufnahme des Giftstoffs und dem ersten Auftreten klinischer Symptome. Es wird darauf hingewiesen, ob die jeweiligen Substanzen eher chronische oder akute Vergiftungsfälle verursachen.

Symptome

Die Symptome wurden nach Organsystemen gegliedert, um den Aufbau einer entsprechenden Suchfunktion zu ermöglichen. Die Aufteilung ist wie folgt:

- Allgemeinzustand, Verhalten

- Nervensystem
- Oberer Gastrointestinaltrakt
- Unterer Gastrointestinaltrakt
- Respirationstrakt
- Herz, Kreislauf
- Bewegungsapparat
- Augen, Augenlider
- Harntrakt
- Fell, Haut, Schleimhäute
- Blut, Blutbildung
- Fruchtbarkeit, Laktation

Sektionsbefunde

Es ist zu berücksichtigen, dass die pathologischen oder histopathologischen Befunde bei Vergiftungen oft nur unspezifischer Art sind. Diese Befunde werden daher nur aufgeführt, wenn sie diagnostische Relevanz besitzen.

Weiterführende Diagnostik

In dieser Rubrik werden gezielte Untersuchungen zur Sicherung der Verdachtsdiagnose genannt. Nachweismöglichkeiten der einzelnen Substanzen werden aufgeführt und, wenn es für die Diagnose hilfreich ist, auch gewisse biochemische Parameter. Auf Besonderheiten bei der Probeentnahme wird hingewiesen, allgemeine Informationen zur Diagnose sind jedoch dem allgemeinen Teil „Management von Vergiftungen beim Wiederkäuer“ zu entnehmen. Diese Informationen können per Mausklick jederzeit abgerufen werden.

Differentialdiagnosen

Diese Rubrik berücksichtigt Erkrankungen, die auf Grund des klinischen Bildes ebenfalls in Frage kämen. Wichtig ist, dass nicht nur andere Vergiftungen, sondern weitere Störungen mit ähnlicher Symptomatik ausgeschlossen werden.

Therapie

Oft ist bei Vergiftungen nur eine symptomatische Therapie möglich. Diese ist unter „Management von Vergiftungen beim Wiederkäuer“ beschrieben, wobei die Links per Mausclick abrufbar sind. Auf Dosierungen wird ebenfalls per Hyperlink verwiesen. Sind spezielle therapeutische Massnahmen möglich oder gar notwendig, so werden sie bei der jeweiligen Substanz aufgeführt.

Fallbeispiele

Um sich eher ein Bild eines möglichen Verlaufes bei einem Vergiftungsgeschehen machen zu können, werden kurz gefasste Fallbeispiele beschrieben, die der Literatur oder Dokumentation des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums entnommen wurden. Diese Fälle beanspruchen nicht immer medizinische Richtigkeit, sondern sollen auch auf die in der Praxis häufig getätigten Fehler hinweisen.

Literatur

Hier wird die für die Erstellung der Rubrik über eine Substanz oder Substanzgruppe verwendete Literatur aufgelistet.

5.3 Suchfunktionen

Es wurden zwei unterschiedliche Suchfunktionen eingerichtet. In der ersten Suchfunktion kann nach toxischen Wirkstoffen gesucht werden, indem die Quelle (zum Beispiel Spray), das Präparat (zum Beispiel Insektizid), eine Substanzgruppe (zum Beispiel Carbamate) oder ein Wirkstoff (zum Beispiel Carbachol) eingegeben wird. Dabei genügt es, nur einen Teil des jeweiligen Begriffes zu verwenden. In der zweiten Suchfunktion können Vergiftungssymptome nach Organsystemen gewählt werden, um die möglichen verursachenden Giftstoffe zu identifizieren. Voraussetzung für den Aufbau dieser beiden Suchfunktionen war die Eingabe sämtlicher Informationen mit dem Datenbankprogramm Paradox (Demuth 1992).

5.4 Publikation auf dem Internet

Die Programmiersprache HTML (Hyper Text Markup Language) wurde verwendet, um die Web-Dokumente herzustellen. Die Publikation der Datenbank auf dem World Wide Web erfolgte wie früher dargestellt (Staub 1997). Für die Datenausgabe wird „Perl“ (Practical Extraction and Report Language) gebraucht. Für die spätere Nutzung der Datenbank ab Compact Disc wird „JAVA“ (eine plattformunabhängige Programmiersprache) angewendet. Der Tierärzteschaft steht der Web-Server unseres Institutes zur Verfügung (<http://www.clinitox.ch>). Um CliniTox und die integrierten Suchfunktionen über das Internet oder Compact Disc abzurufen, benötigt der Anwender einen HTML 3-fähigen Browser auf Windows, Apple Macintosh oder UNIX.

6 Resultate

6.1 Management von Vergiftungen bei Wiederkäuern

Die neuesten Erkenntnisse über Diagnose und Therapie von Vergiftungen bei Rind, Schaf oder Ziege werden zur besseren Übersicht auf einer gesonderten Internetseite („Management von Vergiftungen beim Wiederkäuer“) zusammengefasst. Dabei wird vor allem auf das allgemeine Vorgehen im Falle eines Vergiftungsverdachts hingewiesen. Diese Informationen sind wie folgt gegliedert:

- Telefonische Anweisungen an den Besitzer
- Anamnese
- Probenmaterial
- Forensik
- Notfallouskunft
- Notfalltherapie
- Dekontamination
- Antidottherapie
- Symptomatische Therapie

Zur Illustration werden auf den folgenden Seiten einige repräsentative Auszüge dieser allgemeinen Informationen abgedruckt, so wie sie sich dem Anwender auf dem Internet darstellen. Abb. 2 beinhaltet Angaben zu Art und Umfang des notwendigen Probenmaterials. Abb. 3 (Notfalltherapie) und Abb. 4 (Dekontamination) fassen verschiedene Aspekte der Behandlung von Vergiftungen zusammen. Die aktualisierte Version dieser allgemeinen Rubriken über das Management von Vergiftungen können per Mausklick direkt von unserem Webserver abgerufen werden.

Probenmaterial

Die klinische Untersuchung des Patienten kann durch labordiagnostische Methoden zum Nachweis von Giftstoffen ergänzt werden. Eine solche Untersuchung auf Gift ist in der Regel nur dann sinnvoll, wenn:

Suchen/Index

Anweisungen Besitzer

Anamnese

Probenmaterial

Doping / Forensik

Notfallauskunft

Notfalltherapie

Dekontamination

Antidottherapie

Symptomat. Therapie

Index Substanzen

Homepage/Email

- Andere Krankheits- oder Todesursachen ausgeschlossen werden können.
- Ein begründeter Verdacht auf ein bestimmtes Gift besteht.
- Die Proben fachgerecht gesammelt und aufbewahrt werden.
- Die hohen Laborkosten in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen der zu erwartenden Information stehen.

Wenn möglich sollte vor Probenentnahme die Untersuchungsstelle kontaktiert werden.

Den eingesendeten Proben sollte unbedingt ein detaillierter Vorbericht beiliegen: Angaben zu Anamnese, Anzahl betroffener Tiere, Symptome, bisherige Untersuchungen, Verdachtsdiagnose, Therapie, Zeitpunkt und Ort der Probenentnahme.

- Proben von lebenden Tieren
Blut (heparinisiert), 20-30 ml
Urin, 50 ml
Panseninhalt, 200 g
Haare, 20 -30 g
Proben in Plastikbehältern kühlen oder einfrieren
Alle Behälter sorgfältig beschriften!

- Proben von verendeten Tieren
Leber, 100-250 g
1 Niere
Perirenales Fett, 100 g
Hirn (1/2 eingefroren, 1/2 in 4% Formaldehyd)
Panseninhalt (Darminhalt ist nutzlos), 0.5-1 kg
Blut (Herzkammerinhalt)
Urin, falls vorhanden
Proben in Plastikbehältern kühlen oder einfrieren
Alle Behälter sorgfältig beschriften!
- Futter, verdächtigtes Material
Heu, Stroh, Kraftfutter, Silage, Wasser, Milchaustauscher, Mineralsalze; 1-2 kg
Mehrere Proben an verschiedenen Stellen sammeln, damit das Untersuchungsmaterial repräsentativ für die Gesamtmenge ist.
Proben in Plastiksäcke packen, beschriften und gekühlt lagern oder sofort einsenden.

- Proben für den Nachweis von Schimmelpilzen

Abb. 2 Informationen zum diagnostischen Vorgehen (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden)

5. Notfalltherapie

Suchen/Index

Anweisungen Besitzer

Anamnese

Probenmaterial

Doping / Forensik

Notfallauskunft

Notfalltherapie

Dekontamination

Antidottherapie

Symptomat. Therapie

Index Substanzen

Homepage/Email

Tier von allen potentiellen Giftquellen fernhalten (auch Stall- und Weidegefährten nicht vergessen).

Atmung

- Reinigung und Freihalten der Atemwege, Aspirationspneumonie verhindern
- Bei Atemdepression kann Doxapram (0.5-1.0 mg/kg i.v.) verabreicht werden. Eine überdosierung von Analeptika führt zu Krämpfen.
- Bei Lungenödem Corticosteroide (z.B. **Dexamethason** 0.04-0.08 mg/kg i.m. oder s.c.) verabreichen
- Falls möglich, Sauerstoffgabe über Schlauch, Maske oder Tubus
- Allenfalls Tracheotomie

Kreislauf

Schocktherapie, Substitution von Flüssigkeit und Elektrolyten:

- **Dextran** 60: 1.2 g/kg/24 Std. oder 20 ml 6%ige Lösung/kg/24 Std.
- Elektrolytlösung und Glukose: erste Stunde 10 ml/kg KGW (im Sturz), danach 80 ml/kg/24 Std (mittlerer Tropf).
Vorsicht: bei Nierenschäden keine Ringerlösung verwenden wegen möglicher Kaliumretention.
- HES: in 6%-oder 10%iger Konzentration in isotoner Elektrolytlösung im Sturz. Die Tagesdosis ist auch maximal 1.2 g/kg i.v. oder 10-20 ml/kg i.v. beschränkt. Hämatokrit überwachen!
- Bluttransfusion

Krämpfe

- **Diazepam**: 2 mg/kg i.v. oder i.m., eventuell nach 10 Minuten wiederholen
Vorteile: stark muskelrelaxierend, antikonvulsiv, keine Depression von Kreislauf und Atmung
Nachteile: Preis, nicht für Nutztiere zugelassen!
- **Xylazin**: 0.1-0.3 mg/kg i.m. oder 0.05-0.1 mg/kg i.v.; Nachteil: Blutdrucksenkend
- **Pentobarbital**: 10-20 mg/kg langsam i.v.

Abb. 3 Informationen zur Notfalltherapie (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden)

6. Dekontamination

Magen-Darm-Trakt

Suchen/Index
Anweisungen Besitzer
Anamnese
Probenmaterial
Doping / Forensik
Notfallauskunft
Notfalltherapie
Dekontamination
Antidottherapie
Symptomat. Therapie
Index Substanzen
Homepage/Email

Adsorbens

- **Aktivkohle**, Carbo medicinalis 1-3 g/kg p.o., als 20-30% wässrige Suspension (200-300 g/l) p.o. eingeben.
- Aktivkohle ist das Adsorbens der Wahl. Es gibt nur wenige Stoffe, die nicht von Aktivkohle adsorbiert werden, nämlich Schwermetalle, Glykole, Alkohole, Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Nitrit, Laugen und Säuren. Ein weiterer Vorteil der Aktivkohle ist, dass durch die Adsorption von Giftstoffen, die mit der Galle ausgeschieden, aber normalerweise über den Darm rückresorbiert werden, der enterohepatische Kreislauf unterbrochen wird. Ferner gelangen gewisse Stoffe auch unabhängig von der biliären Ausscheidung in den Darm zurück und werden dort gebunden (sogenannte "Darm-Dialyse").
- Aktivkohle kann im Abstand von 8-12 Stunden wiederholt verabreicht werden.
- Nicht empfehlenswert sind:
Universalantidot: 2 Teile Aktivkohle, 1 Teil Magnesiumhydroxid, 1 Teil Tannin
Kombination Aktivkohle + Paraffinöl oder Aktivkohle + Sulfonamide
Gebrannter Toast ist wirkungslos.

Laxantien

- **Glaubersalz** (= Natriumsulfat, nicht Magnesiumsulfat), 1 g/kg als 5-10%ige wässrige Lösung (50-100 g/l) fraktioniert in Portionen von 100 g auf den Tag verteilt p.o. eingeben.
- Aktivkohle und Glaubersalz können im Abstand von 8-12 Std wiederholt eingegeben werden.

Dekontamination von Haut und Fell

- Scheren ohne Haut zu verletzen!
- Wasserlösliche Gifte, ätzende Verbindungen: Waschen mit viel lauwarmem Leitungswasser, mindestens 10 Min spülen, gut abtrocknen
- Lipidlösliche Gifte: Waschen mit lauwarmem Wasser, alkalifreie Seife abwechslungsweise mit Speiseöl verwenden, gut abspülen und abtrocknen.
- Handschuhe und Schutzkleider benützen! Organische Lösungsmittel oder Petroleumdestillate dürfen nicht angewendet werden.
- Augen, Schleimhäute: Mindestens 10 Minuten mit viel Wasser spülen.

Abb.4 Dekontaminationsmassnahmen (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden)

6.2 Substanzen und Substanzgruppen

Folgende 48 Substanzen oder Substanzgruppen sind in der vorliegenden Entscheidungshilfe erfasst:

- Äthylenglykol
- Aflatoxine
- Alpha-Chloralose
- Arsen und Arsenverbindungen
- Blei und Bleiverbindungen
- Bor und Borverbindungen
- Botulinustoxin
- Brom und Bromverbindungen
- Carbamate
- Chlorierte cyclische Kohlenwasserstoffe
- Chlornaphthalin
- Chrom und Chromverbindungen
- Coumarinderivate
- Cyanverbindungen
- Dinitrophenole
- Dipyridinium-Herbizide
- Dithiocarbamate
- Eisen- und Eisenverbindungen
- Erdölderivate
- Fluor und Fluorverbindungen
- Formalin
- Giftpflanzen
- Glyphosat

- Harnstoff
- Harnstoffderivate
- Kupfer und Kupferverbindungen
- Magnesium und Magnesiumverbindungen
- Methaldehyd
- Mutterkorn
- Natriumchlorid
- Nitrat/Nitrit
- Ochratoxine
- Organophosphate
- Phenole
- Phenoxy-carbonsäure-Herbizide
- Phosphate
- Phosphingas
- Pyrethroide/Pyrethrine
- Quecksilber und Quecksilberverbindungen
- Schwefelwasserstoff
- Scillirosid
- Selen und Selenverbindungen
- Stachybotryotoxine
- Strychnin
- Thallium und Thalliumverbindungen
- Triazine
- Zearalenon
- Zink und Zinkverbindungen

Auf den folgenden Seiten sind zur Illustration einige Beispiele der Informationen zur Harnstoffvergiftung dargestellt. Abb. 5 und 6 beziehen sich auf die allgemeinen Angaben, die für alle Spezies gültig sind. Abb. 7 und 8 zeigen hingegen Beispiele der Informationen, die für Wiederkäuer spezifisch sind.


CliniPharmTox Toxikologie Wiederkäuer	Harnstoff - Wiederkäuer	CliniTox Klinische Toxikologie 
Suchen/Index	I. Allgemeine Toxikologie	
Anweisungen Besitzer		
Anamnese	1. Chemisch-physikalische Eigenschaften	
Probenmaterial	Harnstoff bildet weisse Kristalle; die Verbindung ist gut wasserlöslich und geruchlos.	
Doping / Forensik		
Notfallauskunft	2. Quellen	
Notfalltherapie	Vergiftungsursachen sind zu hohe Harnstoffkonzentrationen in Futtermitteln für Rinder, die Verwendung von Rinderfutter bei anderen Spezies oder die unkontrollierte Aufnahme von Harnstoffdüngern.	
Dekontamination		
Antidottherapie		
Symptomat. Therapie	3. Kinetik	
Index Substanzen	Durch die bakterielle Urease im Pansen (bei Wiederkäuern) oder im Caecum (bei anderen Spezies) wird Harnstoff in Ammoniak umgewandelt:	
Homepage/Email	$\text{NH}_2\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3$	
	Bedingung für die Resorption von Ammoniak ist ein hoher pH, weil Ammoniak nur in der nicht-ionisierten Form über die Membranen des Magen-Darm-Traktes aufgenommen werden kann. Der Stickstoff im Ammoniak wird nach der Resorption metabolisiert und wiederum als Harnstoff mit dem Harn ausgeschieden. Beim Rind wird ein Teil des Harnstoffes über den ruminohepatischen Kreislauf in den Pansen sezerniert.	

Abb. 5 Allgemeine Toxikologie von Harnstoff (das aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden)

4. Toxisches Prinzip

Die Harnstoffvergiftung ist eigentlich eine Ammoniakvergiftung, weil im Magen-Darm-Trakt Harnstoff in das giftigere Ammoniak umgewandelt wird. Ammoniak hemmt den Zitronensäurezyklus, ein zentraler Umsatzplatz im Stoffwechsel der Kohlenhydrate, Proteine und Lipide. Die anaeroben Glycolyse wird begünstigt und es entsteht vermehrt Laktat, womit die betroffenen Tiere eine Azidose zeigen. Durch Hemmung der Zellatmung entsteht eine Zellschädigung, die vorallem im Nervensystem irreversibel ist.

5. Toxizität bei Labortieren

Akute orale LD_{50} (in mg/kg Körpergewicht):

	Maus	Ratte	Kaninchen	Huhn
Ammoniak		350		
Ammoniumchlorid		1'650	> 1'000	
Ammoniumchlorplatinat		1		
Ammoniumhydroxid		350		
Ammoniumpersulfat, $(NH_4)_2S_2O_8$		820		
Ammoniumsulfamat, $NH_2S(O)_2ONH_4$		2'000-3'900		
Ammoniumsulfat, $(NH_4)_2SO_4$		3'000		
Ammoniumsulfid, $(NH_4)_2S$	> 80			
Ammoniumtrisulfid, $(NH_4)_2S_3$		150		
Ammoniumvanadat (NH_4VO_3)		160		
Harnstoff		8'471		

Abb. 6 (oben) und 7 (unten) Toxizitätsdaten für Harnstoff

II. Spezielle Toxikologie - Wiederkäuer

1. Toxizität

- 1.1 Die minimal toxische Dosis beträgt 0.44 g/kg Körpergewicht p.o. für das Rind und 0.5 g/kg p.o. für das Schaf
- 1.2 Die minimal letale Dosis liegt bei 1-1.5 g/kg p.o.
- 1.3 Die Toxizität ist erniedrigt, wenn die Tiere an den Harnstoff gewöhnt werden. Der Gewöhnungseffekt geht jedoch schnell (innerhalb von 3 Tagen) wieder verloren. Der Harnstoffgehalt (bezogen auf das Trockengewicht) darf 3% des Kraftfutters und 1% der gesamten Futterration nicht überschreiten. Hunger, ein abrupter Futterwechsel oder Wassermangel erhöhen die Gefahr einer Vergiftung. Weiter soll das Verhältnis von Rauh- zu Kraftfutter etwa 2:1 betragen, um den Vormagenmikroben die zum Einbau des Ammoniaks notwendige Energie zu liefern. Harnstoff sollte nicht gleichzeitig mit Sojaschrot verfüttert werden, da Soja Urease enthält, was zu einer beschleunigten Freisetzung von Ammoniak führt.

7. Therapie

7.1 Notfalltherapie

- Krämpfe: Xylazin oder Diazepam oder Pentobarbital
- Kreislauf unterstützen

7.2 Antidottherapie

- Essig (5%ige Essigsäure), mindestens 2 l/100 kg Körpergewicht; Durch Ansäuerung des Panseninhaltes wird der Anteil von protoniertem, nicht-resorbierbarem Ammoniak erhöht.
- Kaltes Wasser, mindestens 5 l/100 kg Körpergewicht; Bei kälteren Temperaturen wird die Aktivität der Urease herabgesetzt, zudem hat Wasser einen günstigen Verdünnungseffekt.

7.3 Weitere symptomatische Massnahmen

- Analgetika und Kolikbehandlung: Bei starker Kolik Analgetika wie Metamizol oder Flunixin verabreichen.

8. Beispiele

8.1 Drei adulte Kühe haben je 1-3 kg Harnstoff gefressen. Eine Stunde später ist ein Tier bereits verendet, eine zweite Kuh zeigt ausgeprägte Symptome wie Dyspnoe, Salivation, Tympanie, Tremor und Festliegen. Die dritte Kuh ist nur etwas unruhig mit leicht erhöhter Atemfrequenz. Als Behandlung bekommen die beiden Kühe je 10 Liter Essig und 20 Liter Wasser p.o. Die zweite Kuh musste notgeschlachtet werden, während die dritte sich innerhalb einer halben Stunde erholte (Quelle: Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum, Zürich).

8.2 Zwei Rinder (250 kg) haben eine unbekannte Menge Harnstoff aufgenommen und liegen eine Stunde später schwer atmend fest. Sie werden mit je 5 Liter Essig und 10 Liter Wasser sowie Natriumbikarbonat i.v. therapiert. Bei einem Rind ist die Verabreichung (mit Schlundsonde) wegen der Krämpfe kaum durchführbar, es stirbt nach kurzer Zeit. Das andere Tier hingegen erholt sich vollständig (Quelle: Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum, Zürich).

8.3 Vier Rinder (8 Monate) haben eine unbekannte Menge Mischfutter, welches Harnstoff enthält gefressen. Ein Tier zeigt eine Stunde später Opisthotonus, Tremor, Krämpfe und Festliegen. Es war nicht mehr zu retten. Die anderen drei Tiere hatten weniger schwere Symptome, sie zeigten Ataxie und Unruhe. Behandelt wurden diese drei Tiere mit Essig und Wasser p.o. Sie waren vier Stunden später wieder symptomfrei (Quelle: Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum, Zürich).

8.4 In einem Mastbetrieb verendeten fast gleichzeitig 48 Bullen. Zwei Tage zuvor war neues Futter geliefert worden. Drei Kadaver wurden einer genaueren Untersuchung unterzogen. Der pH-Wert im Pansen betrug 5.8-6.0. Bei der Analyse des Rumeninhaltes ergab sich ein Ammoniumgehalt von 168-238 mg/dl. Der Harnstoffgehalt im Futter betrug 8.5%. Die überlebenden Tiere der Herde zeigten Symptome wie Tympanie, Ataxie und Krämpfe. Sie erholten sich nach einer Behandlung mit Essig (Casteel & Cook, 1984).

Abb. 8 Therapie und ausgewählt Fallbeispiele zur Harnstoffvergiftung (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden)

6.3 Suchfunktion nach toxischen Wirkstoffen

Im Entscheidungshilfesystem CliniTox kann nach möglichen Vergiftungsursachen gesucht werden, nach Namen von Giftstoffen oder sogar nur nach Bestandteilen dieser Begriffe (Abb. 9). Mit der gleichen Funktion kann das Informationssystem auch nach giftigen Pflanzen abgesucht werden. Die Giftpflanzen können nicht nur nach wissenschaftlichen Namen gefunden werden, sondern auch nach gebräuchlichen umgangssprachlichen Bezeichnungen (Trivialnamen) in deutscher, französischer, italienischer oder englischer Sprache.



The screenshot shows a search interface with the title "Giftsubstanz / Toxin / Giftquelle suchen". Below the title is a search input field containing the text "Methoxychlor" and a button labeled "Suchen". Below the search field, there is a section titled "Management von Vergiftungsfällen:" followed by three columns of results: "Kleintiere", "Wiederkäuer", and "Pferd Schwein".

Management von Vergiftungsfällen:	Kleintiere	Wiederkäuer	Pferd Schwein

Abb. 9 Suchfunktion nach Substanzen, Toxinen und Giftpflanzen; als Beispiel wurde die Substanz „Methoxychlor“ eingegeben

Voraussetzung für die Suchfunktion nach Substanznamen ist die Definition von relevanten Suchbegriffen, die den Anwender zum gewünschten Dokument leiten. Somit ist jedes Dokument von Begriffen begleitet, die aber für den Anwender auf dem Bildschirm nicht sichtbar sind. Zur Illustration werden diese Begriffe für einige ausgewählte Substanzen im folgenden abgedruckt. Die Eingabe dieser Suchwörter (oder ein Teil davon) in die Suchfunktion führt zum Dokument, welches die gesuchte Substanz beschreibt.

Blei und Bleiverbindungen

Altöl, Antiklopfmittel, Batterien, Blei, Bleiacetat, Bleiarsenat, Bleiazetat, Bleicarbonat, Bleichlorat, Bleichlorid, Bleichromat, Bleidioxid, Bleifluoroborat, Bleiglanz, Bleioxid, Bleisulfat, Bleisulfid, Bleitetraethyl, Bleitetramethyl, Bleiweiss, Bleizucker, Emissionen, Farbanstriche, Farben, Futter, Futtermittel, Geschosse, Gewichte, Golfbälle, Industrie, Linoleum, Lötmaterial, Mennige, Motorenöl, Projektile, Rostschutz, Schmierfette, Schrotkugeln, Tetraethylblei, Tetramethylblei

Botulinustoxin

Botulinus, Botulinum, Botulismus, Clostridien, Clostridium botulinum, Futter, Futtermittel, Heu, Kadaver, Silage, Sporen, Tierkadaver, Tierkörper, Wasser

Chlorierte cyklische Kohlenwasserstoffe

Akarizide, Aldrin, Antiparasitika, Antiparasitikum, Arylhydrocarbon, Bromociclen, Bromodan, Camphechlor, Chlordan, Chlordecon, DDD, DDE, DDT, Dichlordiphenyldichlorethan, Dichlordiphenyldichlorethen, Dichlordiphenyltrichlorethan, Dicofol, Dieldrin, Dienochlor, Endosulfan, Endrin, Ethylan, Heptachlor, Hexachlorbenzol, Hexachlorcyclohexan, Hormone, Insektizide, Isodrin, Kelevan, Kelthan, Kepon, Lindan, Malariamittel, Methoxychlor, Mirex, Perthan, Plifenat, Puder, Shampoo, Spray, Toxaphen, Trichlophenidin

Erdölderivate

Aceton, Acetophenon, Aliphatische, Aromate, Aromatische, Asphalt, Benzen, Benzin, Benzol, Brennstoffe, Brennflüssigkeiten, Butanol, Chlornaphthalin, Chloroform, Cyclohexan, Cyclohexanol, Cyclohexanon, Cyclopenten, Desinfektionsmittel, Dichlorbenzol, Dichlorethan, Dichlorethylen, Dichlormethan, Dichlorpropan, Dichlorpropanol, Dieselöl, Diethylether, Dimethylformamid, Entfetter,

Erdölderivate, Erdöldestillate, Ether, Ethylacetat, Ethylbenzol, Ethylbutanol, Farben, Farbverdünner, Fleckenentferner, Fleckentferner, Fleckmittel, Fliegenspray, Gleitmittel, Halogenierte, Heizöl, Heptan, Hexan, Insektizide, Isobutanol, Isopropanol, Isopropylalcohol, Isopropylalkohol, Kerosen, Klebstoffe, Kohlenwasserstoffe, Kühlflüssigkeiten, Kühlmittel, Lacken, Lampenöle, Lösungsmittel, Methylbenzol, Methylbutanol, Methylcyclohexan, Methylcyclohexanol, Methylcyclohexanon, Methylenchlorid, Motorenöl, Mottenkugeln, Naphtha, Naphthalin, Naphthalen, Naphtalin, Naphtalen, Nitrobenzaldehyd, Nitrobenzol, Nitrobenzolsäure, Nitroethan, Nitromethan, Nitronaphthalin, Nitropropan, Nitroverdünner, Paraffinöl, Parfums, Pentan, Petroleum, Petroleumderivate, Petroleumdestillate, Phenylethan, Pinselreiniger, Propan, Propanol, Pulver, Reinigungsmittel, Rohöl, Spray, Styren, Styrenoxid, Styrol, Styroloxid, Tetrachloraceton, Tetrachlorbenzol, Tetrachlorethan, Tetrachlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff, Tetrachlormethan, Trichlorbenzol, Trichlorethan, Trichlorethen, Trichlorethylen, Trichlormethan, Toluol, Toluol, Trichlorethan, Trichlormethan, Verdünner, Wachse, Xylen, Xylol

Organophosphate und Carbamate

Acephat, Aceton, Akarizide, Aldicarb, Aldoxycarb, Aminocarb, Amiton, Anilofos, Anthelmintika, Anthelmintikum, Antiparasitika, Antiparasitikum, Asulam, Azamethiphos, Azephat, Azinphos, Bendiocarb, Benfuracarb, Benomyl, Bromophos, Buminafos, Butamifos, Butifos, Butocarboxim, Butoxycarboxim, Cadusafos, Carbachol, Carbamat, Carbanolat, Carbaryl, Carbendazim, Carbofuran, Carbophenothion, Carbosulfan, Chlorbufam, Chlorfenvinphos, Chlormefos, Chlormephos, Chlorpropham, Chlorpyrifos, Chlorpyriphos, Chlorthion, Chlorthiophos, Ciafos, Cloethocarb, Coumaphos, Coumithoat, Crotoxyphos, Crufoamat, Cyanophos, DDVP, Demeton, Dialifos, Diallyfos, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorvos, Dichlorphos, Dicrotophos, Diethion, Diethofencarb, Diethyl-S-ethyl-2-diethylamino-phosphorthiolat-H-oxalat, Diethyl-S-ethylmerkaptomethyl-

phosphordithoat, Diisopropylphosphorofluoridat, Dimefox, Dimetan, Dimethoat, Dimetilan, Dimpylat, Dinobuton, Dinocap, Dinoceton, Dioxabenzofos, Dioxacarb, Dioxathion, Disulfoton, Edifenphos, Emissionen, Endothion, Ethiofencarb, Ethion, Ethiophencarb, Ethoprophos, Ethoprop, Etrimfos, Famphur, Fenamiphos, Fenchlorphos, Fenitrothion, Fenobucarb, Fenothiocab, Fenoxycarb, Fensulphothion, Fenthion, Fliegenspray, Fonofos, Formetanat, Formothion, Formparanat, Fungizide, Furathiocab, Haloxon, Heptenphos, Herbizide, Hexaethyltetraphosphat, Holzschutzmittel, Industrie, Insektizide, Iodofenphos, Iprobenfos, Isazofos, Isofenphos, Isoprocab, Isopropylalkohol, Jodofenphos, Köder, Lepthophos, Malaoxon, Malathion, Mecarbam, Menazon, Mephosfolan, Mercaptodimethur, Merphos, Metasystox, Methacrifos, Methamidophos, Methanol, Methidathion, Methiocarb, Methomyl, Methylthiophanat, Methylthiophenyldimethylphosphat, Metolcarb, Mevinphos, Mexacarb, Mipafox, Monocrotophos, Molluskizide, Morphothion, Naled, Octamethyltetraamidopyrophosphat, Omethoat, Organophosphat, Oxamyl, Oxydemeton, Paraoxon, Parathion, Pflanzenschutzmittel, Phenkapton, Phenmedipham, Phenthoat, Phorat, Phosalon, Phosdifen, Phosfolan, Phosmet, Phosphamidon, Phoxim, Pirimicarb, Pirimiphos, Potasan, Profenofos, Promecarb, Propamocarb, Propaphos, Propetamphos, Propoxur, Prothiophos, Prothoat, Puder, Pyrazophos, Pyrimicarb, Quinalphos, Ronnel, Ruelen, Sarin, Schmieröle, Schneckenkörner, Spray, Sulfotep, Sulprofos, Systox, Temephos, Terbufos, Terbuphos, Tetrachlorovinphos, Tetraethylpyrophosphat, Tetraethyldithiopyrophosphat, Thiodicarb, Thiofanox, Thiometon, Thionazin, Thiophanat, Toluol, Triamiphos, Triazophos, Trichlorfon, Trichloronat, Trimethacarb, Trithion, Unkrautvertilgungsmittel, Vamidothion, Weichmacher, Xylol

Phenole

Anthelmintika, Anthelmintikum, Antiparasitika, Antiparasitikum, Antiseptika, Antiseptikum, Benzoessäure, Carbol, Karbol, Carbolineum, Karbolineum, Carbolwasser, Karbolwasser, Carbolsäuren, Carbolsäuren, Chlorcresole, Chlorkresole, Chlorphenole, Chlorxylenol, Cresole, Kresole, Cresolseifen, Kresolseifen, Desinfektionsmittel, Dimethylphenole, Entwurmungsmittel, Eugenol, Fungizide, Futter, Futtermittel, Haarfärbemittel, Hexachlorophen, Holzimprägnierungsmittel, Holzschutzmittel, Hydroxychinolinsulfat, Imprägnierungsmittel, Lysol, Methylphenole, o-Phenylphenol, Orhtophenylphenol, Pentachlorphenol, Phenole, Phenolderivate, Phenylphenole, Pyrogallol, Resorcin, Resorcinol, Thymol, Eugenol, Seifen, Wurmkur, Xylenole

Phenoxycarbonsäure-Herbizide

Agent Orange, 2,4-D, Dicamba, 2,4-DB, Dichlorphenol, Dichlorprop, Diclofop, Dioxine, Fenoprop, Fenoxaprop, Fluazifop, Flurenol, Flurprimidol, Flutolanil, Fluvalinat, Fomesan, Haloxyfop, Herbizide, 2,4-MCPA, 2,4-MCPB, Mecoprop, MCPP, Phenoxybuttersäure, Phenoxycarbonsäuren, Phenoxyessigsäure, 2,4,5-T, 2,3,6-TBA, TCDD, Tetrachlordibenzo-p-dioxin, Unkrautvertilgungsmittel

Pyrethroide/Pyrethrine

Akarizide, Allethrin, Alphamethrin, Antiparasitika, Antiparasitikum, Barthrin, Bifenthrin, Bioresmethrin, Chrysanthemen, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Cyphenothrin, Decamethrin, Deltamethrin, Depallethrin, Emissionen, Emphenth-
rin, Fenpropathrin, Fenvalerat, Fliegenspray, Flumethrin, Fluvalinat, Industrie, Insektizide, Isopropanol, Lambdacyhalothrin, MGK-264, MGK264, Mottenschutzmittel, Octachlor-dipropylether, Octylbicyclohepten-dicarboxymid, Permethrin, Phenothrin, Phthalthrin, Pyrethrine, Pyrethroide, Pyrethrum, Resmethrin, S421, Spray, Sulfoxide, Tefluthrin, Tetramethrin, Tropital

Quecksilber und Quecksilberverbindungen

Amidoquecksilberchlorid, Amalgam, Barometer, Batterien, Chlormerodrin, Desinfektionsmittel, Diethylquecksilber, Dimethylquecksilber, Emissionen, Ethoxyethylquecksilberhydroxid, Ethylquecksilber, Ethylquecksilberchlorid, Ethylquecksilberphosphat, Farben, Fungizide, Futter, Holzschutzmittel, Industrie, Kalomel, Knopfbatterien, Konservierungsmittel, Mercoral, Merfen, Mersalyl, Methoxyethylquecksilberacetat, Methoxyethylquecksilberchlorid, Methoxyethylquecksilbersilikat, Methylquecksilber, Methylquecksilberdicyandiamid, Methylquecksilber-8-hydroxychinolat, Natriummercumatilin, Phenylquecksilber, Phenylquecksilberacetat, Phenylquecksilberborat, Phenylquecksilberchlorid, Phenylquecksilberbrenzkatechin, Phenylquecksilbernitrat, Quecksilber, Quecksilberacetat, Quecksilberbromid, Quecksilberchlorid, Quecksilbercyanid, Quecksilberiodid, Quecksilberjodid, Quecksilbernitrat, Quecksilberoxid, Quecksilberoxidcyanid, Quecksilbersulfat, Quecksilbersulfid., Quecksilberthiocyanat, Salben, Saatbeizmittel, Saatgutbeizmittel, Sublimat, Thermometer, Thiomersal

Triazine

Algenbekämpfung, Ametryn, Aminotriazol, Anilazin, Atraton, Atrazin, Aziprotryn, Cyanazine, Desmetryn, Dipropetryn, Fungizide, Herbizide, Hexazinon, Holzschutzmittel, Isomethiozin, Metamitron, Methoprotryn, Metribuzin, Prometon, Prometryn, Propazin, Sebuthylazin, Secbumeton, Simazin, Terbumeton, Terbutryn, Terbutylazin, Triazine, Trietazin, Unkrautvertilgungsmittel

6.4 Suchfunktion nach Symptome

Die oben beschriebene Abfrage nach Substanzen oder Pflanzennamen ist nur eine Möglichkeit, um die Entscheidungshilfe CliniTox zu nutzen. Die Tierärztin oder der Tierarzt können auch die Symptome, wie sie der Besitzer beschreibt oder wie sie bei der klinischen Untersuchung beobachtet werden, mit Hilfe einer Suchmas-

ke auswählen (Abb. 10). Als Resultat werden die möglichen Ursachen der Vergiftung aufgelistet.

Abb. 10 Suchmaske für die Auswahl der Symptome. Als Beispiel wurden Festliegen, Paresen, Salivation, Dyspnoe und Polyurie kombiniert.

Um eine Suchfunktion nach Symptomen überhaupt zu ermöglichen, mussten diese systematisch geordnet werden. Die Symptome wurden den verschiedenen Organsystemen zugeordnet (Nervensystem, Herz-Kreislauf, Gastrointestinaltrakt ect.) und schliesslich in Symptomkomplexe gruppiert. Der Anwender kann so anhand seiner bei der klinischen Untersuchung gefundenen Symptome auf dem Bildschirm einen Symptomkomplex, bzw. verschiedene Symptomkomplexe auswählen.

Zum leichteren Auffinden wurden die Symptome der verschiedenen Organsysteme in der Suchmaske wie folgt zugeordnet.

1 Allgemeinzustand, Verhalten

Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma

Ataxie, Inkoordination, steifer Gang

Durst

Hyperthermie

Hypothermie

Kopfpresen gegen feste Gegenstände

Manegebewegungen

Schock

Stimmverlust

Unruhe, Angst, Erregung bis Tobsucht

2 Nervensystem

Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken bis Krämpfe

Leerkauen, Zähneknirschen, Maulsperre

Opithotonus, Torticollis

Parese, Paralyse oder Muskelschwäche

3 Oberer Gastrointestinaltrakt

Erbrechen oder Regurgitieren

Gingivasaum

Hämatemesis (Blutbrechen)

Lippenexsudat

Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen

Zahnschäden, -verfärbung oder -verlust

Zungenlähmung, Schluckbeschwerden

4 Unterer Gastrointestinaltrakt

Blutiger Kot, Meläna

Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie

Kolik, schmerzhaftes Abdomen

Tenesmus oder Durchfall

Rectumprolaps

5 Respirationsstrakt

Bradypnoe

Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand

Epistaxis

Kehlkopfpfeifen, Kehlkopflähmung

Rhinitis, Nasenausfluss, Nasenexsudat

- 6 Herz, Kreislauf**
Bradykardie, Bradyarrhythmie
Hypotonie, schwacher Puls, Kreislaufschwäche
Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 7 Bewegungsapparat**
Arthritis, Gelenkschmerzen
Huf- oder Klauendefekte bis Ausschuh
Lahmheit
Steife Gelenke, Hyperostosen
- 8 Augen, Augenlider**
Blepharospasmus
Konjunktivitis, Keratitis, Ulzera, Lakrimation
Miosis
Mydriasis
Sehstörungen bis Erblindung
- 9 Harntrakt**
Hämaturie
Hämoglobinurie oder Myoglobinurie
Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie
Strangurie
- 10 Fell, Haut, Schleimhäute**
Alopezie, Hautekzem, Exanthem
Braunverfärbte Schleimhäute
Fotodermatitis, Fotosensibilisierung
Hautödeme
Hyperkeratose
Ikterische Schleimhäute
Schleimhautblutungen
Schweissausbrüche
Subkutane Blutungen, Hämatome
Ulzera, Nekrosen, Gangrän
- 11 Blut, Blutbildung**
Anämie
Hellrotes Blut
Schokoladenbraunes Blut (Methämoglobinämie)

12 Fruchtbarkeit, Laktation

Fruchtbarkeitsstörungen, Aborte
Milchrückgang oder -veränderungen

Auf Grund der beschriebenen klinischen Beobachtungen wurden die Leitsymptome für jede Substanz- oder Substanzgruppe ausgewählt. An dieser Stelle werden diese Suchbegriffe für einige Beispiele illustriert.

Aflatoxine

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
Manegebewegungen, Kreisbewegungen
- 2** Leerkauen, Zähneknirschen
Hyperästhesie, Tremor, Zuckungen (auch Ohren) bis Krämpfe
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4** Tenesmus oder Durchfall
Kolik
Rectumprolaps
- 8** Konjunktivitis, Keratitis, Ulzera, Lakrimation
- 10** Sehstörungen bis Blindheit
Fotodermatitis, Fotosensibilisierung
Ikterische Schleimhäute
Subkutane Blutungen, Hämatome
- 11** Anämie, Blutungen
- 12** Milchleistungsrückgang oder -veränderung
Fruchtbarkeitsstörungen, Abort

Alpha-Chloralose

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Unruhe, Angst, Erregung bis Tobsucht
Hypothermie
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 2** Hyperästhesie, Tremor, Muskel-, Ohrzucken, Krämpfe
- 3** Hypersalivation
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
Bradypnoe

Arsen und Arsenverbindungen

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
Hypothermie
Durst
Schock
- 2** Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken bis Krämpfe
Parese, Paralyse oder Muskelschwäche
Leerkauen, Zähneknirschen
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
Erbrechen oder Regurgitieren
- 4** Kolik, schmerzhaftes Abdomen
Durchfall
Blutiger Kot, Meläna
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
Rhinitis, Nasenausfluss, Nasenexsudat
- 6** Hypotonie, schwacher Puls, Kreislaufschwäche
Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 8** Konjunktivitis, Keratitis, Ulcera, Lakrimation
- 9** Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie
Hämaturie
Hämoglobinurie, Myoglobinurie
- 10** Ikterische Schleimhäute
Alopezie, Hautekzem, Exanthem
Hyperkeratose

Blei und Bleiverbindungen

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Unruhe, Angst, Erregung bis Tobsucht
Kopfpresen gegen feste Gegenstände
Manegebewegungen
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 2** Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken, Krämpfe
Parese, Paralyse oder Muskelschwäche
Opisthotonus, Torticollis
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
Zungenlähmung, Schluckbeschwerden
- 4** Kolik, schmerzhaftes Abdomen
Tenesmus oder Durchfall
Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand

- 7 Steife Gelenke, Hyperostosen
- 8 Sehstörungen bis Blindheit
Mydriasis
- 11 Anämie
- 12 Milchleistungsrückgang

Borverbindungen

- 1 Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
Schock
- 2 Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken, Krämpfe
- 4 Tenesmus oder Durchfall
Blutiger Kot, Meläna
- 5 Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 10 Ulzera, Nekrosen, Gangrän
Alopezie, Hautekzem, Exanthem

Botulinustoxin

- 1 Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
- 2 Paresen, Paralyse oder Muskelschwäche
 - 3 Zungenlähmung, Schluckbeschwerden
Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4 Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie
Durchfall
- 5 Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 7 Lähmung der Skelettmuskulatur
- 8 Sehstörung bis Erblindung

Bromverbindungen

- 1 Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 2 Parese, Paralyse oder Muskelschwäche
- 4 Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie
- 5 Husten, Dyspnoe
- 8 Konjunktivitis, Keratitis, Ulcera, Lakrimation
- 10 Alopezie, Hautekzem, Exanthem
- 11 Schokoladebraunes Blut (Methämoglobinämie)
Anämie

Cadmium

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 4** Tenesmus oder Durchfall
Kolik, schmerzhaftes Abdomen
- 7** Huf- oder Klauendefekte bis Ausschühen
Lahmheit
Arthritis, Gelenkschmerzen
Steife Gelenke, Hyperostosen
- 9** Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie
- 10** Hyperkeratose, Parakeratose
Alopezie, Hautekzem, Exanthem
- 11** Anämie
- 12** Fruchtbarkeitsstörungen, Aborte
Milchleistungsrückgang

Chlornaphthalin

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4** Tenesmus oder Durchfall
- 5** Rhinitis, Nasenausfluss, Nasenexsudat
- 8** Konjunktivitis, Keratitis, Ulcera, Lakrimation
- 9** Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie
- 10** Alopezie, Hautekzem, Exanthem
Hyperkeratose
Ulcera, Nekrosen, Gangrän
- 12** Fruchtbarkeitsstörungen, Aborte
Milchrückgang oder -veränderungen

Chrom

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Schock
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4** Tenesmus oder Durchfall
Kolik, schmerzhaftes Abdomen
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 6** Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 8** Konjunktivitis, Keratitis, Ulcera, Lakrimation
- 10** Alopezie, Hautekzem, Exanthem

Cyanverbindungen

- 1** Unruhe, Angst, Erregung bis Tobsucht
Schock
Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
- 2** Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken, Krämpfe
Opisthotonus, Torticollis
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4** Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 6** Hypotonie, schwacher Puls, Kreislaufschwäche
Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 11** Hellrotes Blut

Dinitrophenole

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Hyperthermie
Durst
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 2** Paresen, Paralyse oder Muskelschwäche
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4** Kolik, schmerzhaftes Abdomen
Durchfall
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 6** Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 9** Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie
- 10** Ikterische Schleimhäute
Schweissausbrüche
- 11** Schokoladebraunes Blut (Methämoglobinämie)

Eisen

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Schock
- 2** Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken, Krämpfe
- 4** Kolik, schmerzhaftes Abdomen
Tenesmus oder Durchfall
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 6** Hypotonie, schwacher Puls, Kreislaufschwäche
Tachykardie, Tachyarrhythmie

7 Diskussion

7.1 Struktur der Datenbank

Den Anforderungen an eine benutzerfreundliche Datenbank wurde durch eine dreidimensionale Gliederung der Information Rechnung getragen. Die Anwender haben somit drei verschiedene Einstiegsmöglichkeiten in die Datenbank. Eine Suche kann beispielsweise mit dem Namen oder der Bezeichnung eines Giftstoffes begonnen werden. Dazu steht eine erste Suchfunktion nach Substanzname, Giftquelle oder Verwendungszweck zur Verfügung, welche den raschen Zugang zu den gewünschten Dokumenten gewährleistet. Als weitere Möglichkeit können die Anwender eine zweite Suchfunktion über Symptome benutzen. Dabei werden die bei der Anamnese oder klinischen Untersuchung im Vordergrund stehenden Symptome eingegeben, um Angaben über mögliche toxische Ursachen dieser Symptome abzurufen. Bei Notfällen besteht unter Umständen die Notwendigkeit, so rasch wie möglich Richtlinien zu lebensrettenden Massnahmen zu konsultieren. Da bei der Therapie von Vergiftungen erhebliche tierartliche Unterschiede bestehen, sind die Anleitungen zum Management von Vergiftungen entsprechend unterteilt. Als dritte Einstiegsmöglichkeit können die gewünschten Informationen somit über die Auswahl der jeweiligen Tierarten – in diesem Fall Rind, Schaf oder Ziege - direkt abgerufen werden.

7.2 Suchfunktionen

Diese Entscheidungshilfe ist mit einer Suchfunktion nach toxischen Wirkstoffen ausgestattet, so dass Informationen nach bekannten Giftstoffen gesucht werden können. Diese Suchfunktion ist auch fähig, alle Substanzen mit dem gleichen Verwendungszweck (zum Beispiel Insektizide) aufzulisten. Weiter kann sie auch die möglichen toxischen Wirkstoffe aufzählen, die in einem Präparat (zum Beispiel Holzschutzmittel) enthalten sein können. Diese Suchfunktion beinhaltet über

1000 Begriffe und erleichtert somit die Handhabung der Entscheidungshilfe, womit ein schnellerer Zugriff auf die benötigten Daten ermöglicht wird.

Diese Datenbank ermöglicht eine Suche der in Frage kommenden Giftstoffe mittels Auswahl von Symptomen beziehungsweise Symptomkomplexen. Es wurde ein ausführlicher, nach Organsystemen gegliederter Symptomenkatalog erstellt, der zur Zeit etwa 200 Einträge beinhaltet. Mit Hilfe dieses Kataloges wird der Zugang zu den relevanten Informationen entscheidend erleichtert. Ganz unproblematisch ist eine solche Suchfunktion allerdings nicht. Bei Vergiftungen müssen nicht unbedingt alle Symptome auftreten, umgekehrt können auch ungewöhnliche Symptome vorkommen. Ein weiteres erschwerendes Problem ist, dass die Symptomatik der einzelnen Vergiftungen oft recht ähnlich ist (zum Beispiel Durchfall, Ataxie). Diese Suchfunktion ist ein nützliches Hilfsmittel, sie kann aber die Diagnosestellung durch die Tierärztin oder den Tierarzt keinesfalls ersetzen.

Bei der Suche wird empfohlen, wenn möglich mehrere Symptomkomplexe anzuklicken. Für ein optimales Suchergebnis ist es in der Regel am günstigsten, wenn 3-4 Symptomkomplexe ausgewählt werden. Wählt man weniger Symptome, so bekommt man entsprechend ungenauere Ergebnisse, d.h. eine grössere Anzahl in Frage kommender toxischer Substanzen (und Giftpflanzen). In solchen Fällen muss versucht werden die Suchstrategie zu begrenzen, indem mehr Symptome gewählt werden. Fällt andererseits das Suchergebnis negativ aus, so muss überprüft werden, ob man die Symptome richtig beobachtet hat. Ferner muss versucht werden, die Zahl der gewählten Symptomkomplexe zu reduzieren.

7.3 Literatur

Bei der Literatursuche für diese Dissertation stellte sich heraus, dass zu gewissen Vergiftungen bei Wiederkäuern eine grosse Anzahl Publikationen, zu anderen Vergiftungen aber nur spärliche Informationen vorhanden sind. Generell war es besonders schwierig, Publikationen über Vergiftungen bei den kleinen Wieder-

käuern zu finden. Interessant war auch die Verlagerung der Häufigkeit der einzelnen toxischen Ursachen der Vergiftungen im Laufe der Jahrzehnte, was zu einem grossen Teil auf den Einsatz neuer Pestizide, Düngemittel und Arzneimittel zurückzuführen ist. In dieser Dissertation wurde der Schwerpunkt natürlich auf aktuelle Stoffe gelegt, wobei auch selten gebrauchte Substanzen aufgelistet wurden. Zwischen den bei Beratungsstellen eingegangenen Anfragen betreffend verschiedener Substanzen und den dazu bestehenden Publikationen wurde eine Diskrepanz festgestellt. So treten über gewisse Stoffe (zum Beispiel Herbizide) häufig Fragen auf, obwohl darüber nur ungenügende Informationen und Fallberichte vorliegen. Diese Diskrepanz dürfte hauptsächlich damit zusammenhängen, dass zwar relativ oft eine Vergiftung vermutet wird, sich aber schliesslich herausstellt, dass es sich um eine Krankheit anderen Ursprungs handelt. Ferner kann beobachtet werden, dass relativ häufig vorkommende und daher oft verdächtige Substanzen häufig nur sehr gering toxisch sind. Beispielsweise war über Insektizide oder Mykotoxine verhältnismässig viel Information zu finden, während die Angaben betreffend Herbizide und Düngemittel eher spärlich waren. Die Zahl der vorhandenen Publikationen über Vergiftungen mit Blei, Kupfer und Selen war sehr ergiebig, während sich die Suche nach seltener verwendeten Substanzen (zum Beispiel Phenole) als recht mühsam erwies.

7.4 Toxizität

Angaben über die Toxizität der einzelnen Substanzen waren nicht immer einfach zu finden. Häufig gibt es gar keine genauen Untersuchungen, so dass man sich an Erfahrungswerte aus zum Teil wenigen Publikationen halten muss. Für Labortiere sind viel mehr Daten vorhanden, welche auf der Datenbank auch aufgeführt worden sind. Allerdings muss man vorsichtig damit umgehen, denn die unterschiedlichen Tierarten können ganz verschieden auf toxische Substanzen reagieren. Der Wiederkäuer fällt nicht selten aus dem Rahmen, weil die spezielle Verdauungssy-

steme in den Vormägen bereits gewisse Stoffe abzubauen vermögen. In den meisten Fällen konnten trotzdem Hinweise über Toxizitätsdosen bei Wiederkäuern gegeben werden, zum Beispiel Angaben zur minimal toxischen oder letalen Dosis. Leider wurden zu einigen häufiger vorkommenden Vergiftungen oder verwendeten Substanzen – zum Beispiel Botulinustoxin oder Pyrethroide - gar keine Angaben über die Toxizität bei Wiederkäuern gefunden (Botulismus, Pyrethrum). Teilweise ist es auch aus prinzipiellen Gründen nicht möglich, quantitative Daten über die Toxizität anzugeben, weil das betreffende Agens aus mehreren Komponenten besteht. Dies ist insbesondere bei Düngemitteln oder Treibstoffen der Fall. Es ist zu beachten, dass Jungtiere oft anders reagieren als Adulte und dass bei der Toxizität auch rasse- bedingte Unterschied auftreten können.

7.5 Antidot, Therapie

Bei Vergiftungen kann selten eine spezifische Therapie durchgeführt werden. Meistens erfolgt die Behandlung symptomatisch, denn es sind nur für wenige giftige Substanzen Antidote vorhanden. Auch wenn bei einer bestimmten Vergiftung ein Antidot anwendbar wäre, so ist es selten vor Ort verfügbar. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass selbst die Antidote zum Teil erhebliche Nebenwirkungen entfalten können. Chelatbildner zum Beispiel bergen die Gefahr von Nierenschäden. Auch der wirtschaftliche Aspekt muss berücksichtigt werden. Gerade im Nutztierbereich muss man sich über das Kosten-Nutzen-Verhältnis im Klaren sein. Ein weiteres Problem bei den Nutztieren ist, dass die Antidote nicht zugelassen sind. Im Endeffekt bleibt häufig nur die Möglichkeit einer symptomatischen Behandlung mit dem Ziel der Erhaltung der Vitalfunktionen. Trotzdem sind in dieser Entscheidungshilfe die Antidote aufgeführt, um damit allenfalls wertvolle Einzeltiere behandeln zu können.

7.6 Weiterführende Diagnostik

Unter diesem Abschnitt werden Möglichkeiten zur Sicherung der Diagnosestellung beschrieben. Dabei können biochemische Parameter behilflich sein. Im Zusammenhang mit einem gerichtlichen Verfahren oder einer Abklärung für die Versicherung kann die Notwendigkeit auftreten, eine verdächtige Substanz in Futter, Wasser, Mageninhalt, Blut, Harn oder Organen der Tiere nachzuweisen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die toxikologische Analytik oft recht schwierig und meist sehr teuer ist. Zieht man eine Untersuchung in Betracht, so müssen vorher andere Krankheitsursachen ausgeschlossen werden können. Es muss auch eine Vorstellung darüber bestehen, um was für eine Vergiftung es sich handeln könnte, so dass man gezielt nach spezifischen Giftstoffen suchen kann. Sollte man sich für eine Untersuchung entscheiden, so ist es empfehlenswert, mit dem entsprechenden Labor Kontakt aufzunehmen und sich über die technischen Anforderungen bei der Probenasservierung zu erkundigen.

8 Literatur

- Adams HR (1995) Veterinary Pharmacology and Therapeutics, Iowa State University Press, Ames
- Ballantyne B, Marrs T, Syversen T (1999) General and Applied Toxicology, MacMillan, London
- Bonagura JD (1995) Kirk's Current Veterinary Therapy, W.B. Saunders, Philadelphia
- Demuth D (1992) CliniPharm II. Inauguraldissertation der Universität Zürich
- Ellenhorn MJ (1997) Ellenhorn's Medical Toxicology. Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland
- Forth W & Henschler D (1996) Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg
- Forth W, Henschler H & Rummel W (1987) Pharmakologie und Toxikologie, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim
- Frey HH, Löscher W (2002) Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin, Ferdinand Enke, Stuttgart
- Frimmer M (1984) Pharmakologie und Toxikologie, Schattauer, Stuttgart
- Furler M, Demuth D, Althaus FR & Naegeli H (2000) Computer-unterstütztes Giftpflanzen-Informationssystem für die Veterinärmedizin. Schweiz Arch Tierheilk 142, 323-331
- Gangolli S (1999) The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry, Cambridge
- Hapke HJ (1988) Toxikologie für Veterinärmediziner, Ferdinand Enke, Stuttgart
- Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, Rudden RW & Gilman AG (1996) The Pharmacological Basis of Therapeutics, McGraw-Hill, New York
- Humphreys DJ (1988) Veterinary Toxicology, Baillere Tindall, London
- Karlson P (1988) Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler, Thieme, Stuttgart
- Klaassen CD (1996) Toxicology, McGraw-Hill, New York

- Kühnert M (1991) Veterinärmedizinische Toxikologie, Gustav Fischer, Jena
- Laut C, Demuth D, Althaus FR, Naegeli H (2002) Computergestütztes Informationssystem für Vergiftungen beim Pferd. Pferdeheilkunde 18, 64-70
- Löscher W, Ungemach FR & Kroker R (2002) Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren, Blackwell, Berlin
- Lorgue G, Lechenet J & Riviere A (1987) Precis de Toxicologie Veterinaire. Edition du Point Veterinaire, Maisons Alfort, Paris
- Lüllmann H, Mohr K & Ziegler A (1994) Taschenatlas der Pharmakologie, Georg Thieme, Stuttgart
- Marquart H, Schäfer SG (1994) Lehrbuch der Toxikologie, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim
- Moeschlin S (1980) Klinik und Therapie der Vergiftungen, Georg Thieme, Stuttgart
- Mortimer CE (1987) Chemie, Georg Thieme, Stuttgart
- Olson KR (1999) Poisoning and Drug Overdose, Appleton and Lange, Stamford
- Perkow W (1988) Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Paul Parey, Berlin
- Plumb DC (1999) Veterinary Drug Handbook, PharmaVet, White Bear Lake
- Schrey CF (2002) Notfalltherapie bei Hund und Katze, Schlattauer, Stuttgart
- Staub DM (1997) CliniPharm: Ein computergestütztes Arzneimittelinformationssystem auf dem Internet. Inauguraldissertation der Universität Zürich
- Sunshine I (1996) Handbook of Analytical Toxicology, The Chemical Rubber Co, Cleveland
- Windholz M (1983) The Merck Index, Merck & Co, Rahway, New Jersey

Die Originalpublikationen sind im Anschluß an das jeweilige Dokument auf dem Internet aufgeführt:
<http://www.clinitox.ch>

9 Dankesadressen

Mein herzlicher Dank gilt allen, die mir beim Schreiben dieser Arbeit geholfen und zu ihrer Fertigstellung beigetragen haben.

Insbesondere sind dies:

Herr Prof. Dr. Hanspeter Nägeli für die Bereitstellung des Themas, die Betreuung und Beratung während der Arbeit, sowie für die konstruktiven Vorschläge.

Herr PD Dr. Robert Müller für das Korreferat, das gewissenhafte Durchlesen vorliegender Arbeit und für die hilfreiche Kritik.

Herr Prof. Dr. Felix R. Althaus für die Aufnahme in seinem Institut.

Herr Dr. Daniel Demuth für die Anleitung bei der Publikation der Dokumente auf dem Internet und der Einrichtung der Suchfunktionen.

Herr Jean-Marc Waidyasekera für seine unermüdliche Hilfe am Computer.

Frau Dr. Jacqueline Kupper für die Korrekturen und Überarbeitung sowie Aktualisierung der Internetversion.

Das **Schweizerische Toxikologische Informationszentrum** für die Einsicht in die Archive.

Lebenslauf

Name: Denise Waidyasekera

Geburtsdatum: 17. Juni 1969

Heimatort: Langnau i.E.

1984-1988 Besuch des Mathematisch- Naturwissenschaftlichen Gymnasiums Zürich

1988 Matura

1992-1997 Studium der Veterinärmedizin an der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

1997 Staatsexamen

seit 1998 Doktorandin am Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich

seit 1998 Assistenztierärztin in der Praxis Dres. A. und R. Müller, Egg/ZH